

ELECTRET CAPACITOR MICROPHONE

Publication number: JP2003259493

Publication date: 2003-09-12

Inventor: ITO MOTOAKI; YONEHARA KENTARO

Applicant: STAR MFG CO

Classification:

- **international:** H04R1/02; H04R19/01; H04R1/02; H04R19/00; (IPC1-7): H04R19/01; H04R1/02

- **european:**

Application number: JP20020051067 20020227

Priority number(s): JP20020051067 20020227

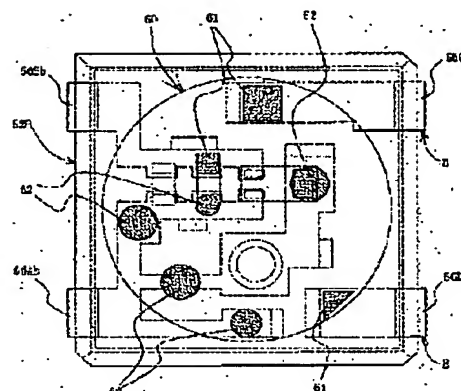
Report a data error here

Abstract of JP2003259493

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electret capacitor microphone capable of being surface-mounted on an external board with a small number of parts after thinning.

SOLUTION: An electret capacitor microphone 10 is constituted by a base member 52 made of synthetic resin mold of a case 12 accommodating an electret capacitor C, an FET 16, and a pair of capacitors 18, 20 in which a shield plate 60 is mounted at an outer surface of the base member 52. The radiation heat caused by a reflow process of surface mounting is reflected by the shield plate 60, and the heat tolerance is improved by reducing a thermal conduction into the inside of the electret capacitor microphone 10 by the base member 52. The rigidity of the electret capacitor microphone 10 is improved by providing the shield plate 60 made of metal to the base member 52 made of synthetic resin.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-259493

(P2003-259493A)

(43) 公開日 平成15年9月12日 (2003.9.12)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 4 R 19/01

1/02

識別記号

1 0 6

F I

H 0 4 R 19/01

1/02

テーマコード(参考)

5 D 0 1 7

1 0 6 5 D 0 2 1

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-51067(P2002-51067)

(22) 出願日 平成14年2月27日 (2002.2.27)

(71) 出願人 000107642

スター精密株式会社

静岡県静岡市中吉田20番10号

(72) 発明者 伊藤 元陽

静岡県静岡市中吉田20番10号 スター精密株式会社内

(72) 発明者 米原 賢太郎

静岡県静岡市中吉田20番10号 スター精密株式会社内

Fターム(参考) 5D017 BC18

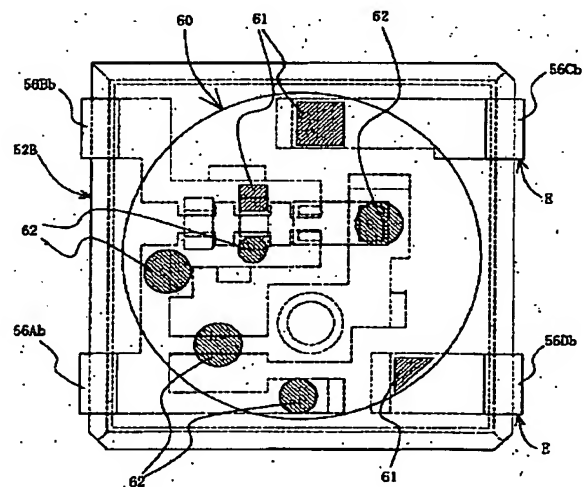
5D021 CC03 CC19

(54) 【発明の名称】 エレクトレットコンデンサマイクロホン

(57) 【要約】

【課題】 少ない部品点数でかつ薄型化を図った上で外部基板に表面実装可能なエレクトレットコンデンサマイクロホンを提供する。

【解決手段】 エレクトレットコンデンサマイクロホン10は、エレクトレットコンデンサ部CとFET16およびコンデンサ18、20とを収容するケース12の一部が、合成樹脂製のベース部材52として構成されており、さらにベース部材52の外面に金属製のシールドプレート60が実装されている構成により、シールドプレート60により表面実装の際のリフロー処理による輻射熱を反射し、さらに合成樹脂製のベース部材52により、エレクトレットコンデンサマイクロホン10内部への熱伝導が低下するため、耐熱性が向上する。また、金属製のシールドプレート60を合成樹脂製のベース部材52に設けることにより、エレクトレットコンデンサマイクロホン10の剛性も向上する。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 振動膜と背極板とが対向配置されてなるエレクトレットコンデンサ部と、このエレクトレットコンデンサ部の静電容量の変化を電気インピーダンス変換するインピーダンス変換素子と、これらエレクトレットコンデンサ部およびインピーダンス変換素子を収容するケースと、を備えてなるエレクトレットコンデンサマイクロホンにおいて、
上記ケースの一部が合成樹脂製のベース部材として構成されており、上記ベース部材の外面に導電性を有するシールド部材が設けられている、ことを特徴とするエレクトレットコンデンサマイクロホン。

【請求項2】 上記シールド部材は、金属製のシールド板により構成されていることを特徴とする請求項1記載のエレクトレットコンデンサマイクロホン。

【請求項3】 上記エレクトレットコンデンサ部が、筒状の金属カバーで覆われている、ことを特徴とする請求項1または2記載のエレクトレットコンデンサマイクロホン。

【請求項4】 上記ベース部は、上記ケースの一部がインサート成形により複数の端子部材と一体的に形成された合成樹脂製のベース部材として構成されており、上記シールド板は、特定の上記端子部材と導通している、ことを特徴とする請求項1から請求項3の何れかに記載のエレクトレットコンデンサマイクロホン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、エレクトレットコンデンサマイクロホンに関するものであり、特に、その表面実装を可能とし、さらに電磁ノイズに対し安定した特性のマイクを供給するための構成に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、エレクトレットコンデンサマイクロホンは、振動膜と背極板とが対向配置されてなるエレクトレットコンデンサ部と、このエレクトレットコンデンサ部の静電容量の変化を電気インピーダンス変換するインピーダンス変換素子と、このインピーダンス変換素子を実装する基板とが、マイクロホン外部より基板背面が見える状態で、筒状の金属ケース内に収容された構成となっている。

【0003】このエレクトレットコンデンサマイクロホンにおいては、インピーダンス変換素子と導通する複数の端子部材が、基板からピン状に突出するようにして設けられているので、エレクトレットコンデンサマイクロホンを外部基板（例えば携帯電話機のプリント基板等）に表面実装することは構造上困難である。

【0004】このため、エレクトレットコンデンサマイクロホンを外部基板に表面実装する際には、例えば特開平8-237797号公報に記載されているように、エ

レクトレットコンデンサマイクロホンを表面実装用の接触片を有するホルダに装着し、このホルダを介して外部基板への表面実装を行う工夫がなされている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のエレクトレットコンデンサマイクロホンにおいては、これを外部基板に表面実装する際にホルダを介在させる必要があるため、余分な部品が必要となってしまう、しかも表面実装したときの全体の厚さがかなり大きなものになってしまう上、電磁ノイズ的にも不安定になってしまうという問題がある。

【0006】本願発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、少ない部品点数でかつ薄型化を図った上で外部基板に表面実装することができ、さらに電磁ノイズ特性に優れたエレクトレットコンデンサマイクロホンを提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本願発明は、従来の基板および端子部材を新たな構成とすることにより、上記目的達成を図るようにしたものである。

【0008】すなわち、本願発明に係るエレクトレットコンデンサマイクロホンは、振動膜と背極板とが対向配置されてなるエレクトレットコンデンサ部と、このエレクトレットコンデンサ部の静電容量の変化を電気インピーダンス変換するインピーダンス変換素子と、これらエレクトレットコンデンサ部およびインピーダンス変換素子を収容するケースと、を備えてなるエレクトレットコンデンサマイクロホンにおいて、上記ケースの一部が合成樹脂製のベース部材として構成されており、上記ベース部材の外面に導電性を有するシールド部材が設けられている、ことを特徴とするものである。

【0009】また、上記シールド部材は、金属製のシールド板により構成されていることを特徴とするものである。

【0010】また、上記エレクトレットコンデンサ部が、筒状の金属カバーで覆われている、ことを特徴とするものである。

【0011】また、上記ベース部は、上記ケースの一部がインサート成形により複数の端子部材と一体的に形成された合成樹脂製のベース部材として構成されており、上記シールド板は、特定の上記端子部材と導通している、ことを特徴とするものである。

【0012】上記「エレクトレットコンデンサマイクロホン」は、振動膜にエレクトレットの機能が付与されたホイルエレクトレット型のエレクトレットコンデンサマイクロホンであってもよいし、背極板にエレクトレットの機能が付与されたバックエレクトレット型のエレクトレットコンデンサマイクロホンであってもよい。また、この「エレクトレットコンデンサマイクロホン」は、電子部品としてインピーダンス変換素子のみがケース内に

(3)

3

収容された構成であってもよいし、インピーダンス変換素子以外にも例えばコンデンサ等の他の電子部品が収容された構成であってもよい。上記「インピーダンス変換素子」は、コンデンサ部の静電容量の変化を電気インピーダンス変換することが可能なものであれば、特定の素子に限定されるものではなく、例えばFET等が採用可能である。上記「ケース」における上記「ベース部材」以外の部分については、その材質、形状等の具体的構成は特に限定されるものではない。

【0013】

【発明の作用効果】上記構成に示すように、本願発明に係るエレクトレットコンデンサマイクロホンは、エレクトレットコンデンサ部とインピーダンス変換素子とを収容するケースの一部が、合成樹脂製のベース部材として構成されており、さらにベース部材の外面に導電性のシールド部材が設けられている構成により、エレクトレットコンデンサ部を電磁的にシールドすることが可能となり、対ノイズ性の優れたマイクロホンを実現できる。

【0014】さらに、エレクトレットコンデンサ部とインピーダンス変換素子とを収容するケースの一部が、合成樹脂製のベース部材として構成されたベース部材の外面に、金属製のシールド板が実装されている構成により、シールド板により輻射熱を反射し、さらに合成樹脂製のベース部材により、エレクトレットコンデンサマイクロホン内部への熱伝導が低下するため、耐熱性が向上する。これにより、従来のようにホルダを介在させることなく直接エレクトレットコンデンサマイクロホンを外部基板に表面実装することが可能となる。したがって本願発明によれば、エレクトレットコンデンサマイクロホンを少ない部品点数でかつ薄型化を図った上で外部基板に表面実装することができる。

【0015】さらに、内部のエレクトレットコンデンサ部が、筒状の金属カバーで覆われているため、金属製のシールド板との組合せにより、エレクトレットコンデンサ部を電磁的にシールドすることが可能となり、さらに対ノイズ性の優れたマイクロホンを実現できる。

【0016】さらに、シールド板が、インサート成形により複数の端子部材と一体的に形成された合成樹脂製のベース部材の特定の端子部材(特にグランド端子)と導通しているため、ノイズを外部に逃がすことができよりシールド性の向上が図れる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて、本願発明の実施の形態について説明する。

【0018】図1は、本願発明の一実施形態に係るエレクトレットコンデンサマイクロホンを上向きに配置した状態で示す側断面図である。また、図2は、(a)が図1のIIa 方向矢視図であり、(b)が図1のIIb 方向矢視図である。さらに、図3は、上記エレクトレットコンデンサマイクロホンを分解して示す側断面図である。

4

【0019】これらの図に示すように、本実施形態に係るエレクトレットコンデンサマイクロホン10は、平面視において一辺4.5mm程度の略正方形の外形状を有する高さ1.8mm程度の小型マイクロホンであって、ケース12内に、エレクトレットコンデンサユニット14と、FET16(インピーダンス変換素子)と、2つのコンデンサ18、20と、コイルバネ22と、コンタクトフレーム24とが収容されてなっている。

【0020】エレクトレットコンデンサユニット14

10 は、上下方向に延びる背の低い円筒状の金属カバー32内に、振動膜サブアセンブリ34、絶縁性リング36、スペーサ38、背極板40および絶縁性ブッシュ42が収容されてなっている。

【0021】金属カバー32は、その上端壁に音孔32aが形成されており、その開放下端部32bが絶縁性ブッシュ42にカシメ固定されている。振動膜サブアセンブリ34は、振動膜34Aが振動膜支持リング34Bの下面に張設固定されてなっている。振動膜34Aは、円形の合成樹脂製(例えばPPS製)フィルムの上面にニッケル等の金属蒸着膜が形成されてなり、その中央部にはベントホール34aが形成されている。振動膜支持リング34Bは、金属カバー32の内径と略同じ外径を有する金属製のリング部材で構成されている。

【0022】絶縁性リング36は、金属カバー32の内径と略同じ外径を有するリング部材であって、アルミニウムの表面に絶縁処理(アルマイト被覆加工)が施されてなっている。

【0023】スペーサ38は、絶縁性リング36の内径と略同じ外径を有する合成樹脂製(例えばPPS製)の薄板リングで構成されている。背極板40は、ステンレス鋼製の背極板本体40Aと、この背極板本体40Aの上面に熱融着(ラミネート)された合成樹脂製(例えばFEP製)のエレクトレット40Bとからなり、複数の貫通孔40aが形成されている。エレクトレット40Bには、所定の表面電位(例えば-125V程度)が得られるよう分極処理が施されている。

【0024】金属カバー32内においては、振動膜34Aとエレクトレット40Bとがスペーサ38を介して所定の微小間隔をおいて対向しており、これによりコンデンサ部Cを構成するようになっている。

【0025】絶縁性ブッシュ42は、合成樹脂成形品(例えばLCP成形品)であって、絶縁性リング36の内径と略同じ外径を有するリング部材で構成されている。ケース12は、上向きに開放された合成樹脂製(例えばLCP製)のベース部材52と、下向きに開放された合成樹脂製(例えばLCP製)のハウジング部材54とが、超音波溶着により固定されてなっている。

【0026】図4は、ベース部材52を詳細に示す、図3のIV-IV線断面図である。また、図5は、製造段階でのベース部材52の外表面(下面)を詳細に示す断面図で

50

(4)

5

ある。

【0027】これらの図にも示すように、ベース部材52は、略正方形の底壁部52Aと、この底壁部52Aの外周縁部から上方へ延びる周壁部52Bとからなり、インサート成形により4つの端子部材56A、56B、56C、56Dと一体的に形成されている。これら4つの端子部材56A、56B、56C、56Dは、帯板状の導電性部材に打抜き加工および曲げ加工を施すことによりインサートとして形成されている。

【0028】これら各端子部材56A、56B、56C、56Dの一端部は、底壁部52Aの内面（上面）に導電パターンPの一部を構成する4つのランド部56Aa、56Bb、56Ca、56Daとして露出している。一方、各端子部材56A、56B、56C、56Dの他端部は、底壁部52Aの外面に4つの外部接続端子部56Ab、56Bb、56Cb、56Dbとして露出している。これら各外部接続端子部56Ab、56Bb、56Cb、56Dbは、底壁部52Aの各コーナ部近傍において底壁部52Aの下面から周壁部52Bの外側面へ回り込むようにしてL字形に形成されている。その際、各外部接続端子部56Ab、56Bb、56Cb、56Dbは、底壁部52Aに対してはインサート成形により該底壁部52Aの下面と面一で形成されており、周壁部52Bに対してはインサート成形後の切断および曲げ加工により該周壁部52Bの外側面から板厚分だけ突出するようにして形成されている。

【0029】4つの端子部材56A、56B、56C、56Dのうち、端子部材56Aは、外部基板に実装されたとき負荷抵抗を介して電源に接続される出力端子であり、端子部材56Bはアース端子であり、残り2つの端子部材56C、56Dはダミー端子である。

【0030】ベース部材52の底壁部52Aには、インサート成形の際のインサート支持ピンにより複数の空洞部52aが形成される。そして、インサート成形後に、この空洞部52aに対して、上方から導電パターンPを突き破るようにしてピンを挿入させることにより（あるいはレーザ光照射等により）、導電パターンPを分断して貫通孔52bを形成するようになっている。そしてこれにより、ベース部材52の底壁部52Aの内面に、ランド部56Aaから電気的に分離した新たなランド部58を形成するようになっている。

【0031】FET16および各コンデンサ18、20は、導電パターンPの所定部位においてベース部材52に実装されている。FET16は、エレクトレットコンデンサ部Cの静電容量の変化を電気インピーダンス変換する素子であって、そのドレーン電極Dが端子部材56Aのランド部56Aaと導通し、ソース電極Sが端子部材56Bのランド部56Bbと導通し、ゲート電極Gがランド部58と導通するようにして実装されている。また、コンデンサ18、20は、ノイズ除去のために設け

6

られる静電容量の異なる2種類のコンデンサであって、端子部材56Aのランド部56Aaと端子部材56Bのランド部56Bbとに跨るようにして並列で実装されている。

【0032】ベース部材52の底壁部52Aの内面には、ランド部58の形成部位において上方へ突出するパネ装着用ボス52cが形成されている。このパネ装着用ボス52cにはコイルパネ22が装着されている。このコイルパネ22は、金属製であって、エレクトレットコンデンサマイクロホン10の組付けが行われたとき、その両端部がランド部58と背極板本体40Aとに当接した状態で圧縮弾性変形するようになっている。そしてこれにより、FET16のゲート電極Gを、ランド部58およびコイルパネ22を介して背極板本体40Aと導通させるようになっている。

【0033】コンタクトフレーム24は、ステンレス鋼板を略L字形に打抜き加工するとともにその一部に曲げ加工を施すことにより形成されてなり、3箇所に斜め下方へ突出する3つの端子接触片24a、24b、24cが形成されている。このコンタクトフレーム24は、ベース部材52の周壁部52Bの内面形状と略同じ大きさの外形形状を有しており、ベース部材52内に装着されることにより、その各端子接触片24a、24b、24cが、各端子部材56B、56C、56Dのランド部56Bb、56Ca、56Daと当接するようになっている。

【0034】そして、このコンタクトフレーム24は、エレクトレットコンデンサマイクロホン10の組付けが行われたとき、エレクトレットコンデンサユニット14の金属カバー32との当接により各端子接触片24a、24b、24cが多少撓み変形するようになっている。そしてこれにより、FET16のソース電極Sを、端子部材56Bのランド部56Bb、コンタクトフレーム24、金属カバー32および振動膜支持リング34Bを介して振動膜34Aと導通させるとともに、端子部材56C、56Dのランド部56Ca、56Daとも導通させ、これら端子部材56C、56Dをもアース端子として使用可能とするようになっている。

【0035】ベース部材52の底壁部52Aの外面（下面）には、エレクトレットコンデンサユニット14の外径と略同じ内径を有する浅い円形凹部52dが形成されており、この円形凹部52dには、該円形凹部52dの深さよりも薄い、シールド部材である金属製のシールドプレート60が接着固定されている。

【0036】シールドプレート60は、厚さ約80μmのステンレス製の円盤状のシールド板である。このシールドプレート60は、電波シールド性の高い金属（例えば、ステンレス、銅、アルミ等）を適応することが望ましい。また、輻射熱を反射する上で熱伝導率の低い金属（例えば、ステンレス、チタン等）を使用することも望ま

(5)

7

しい。

【0037】また、シールドプレート60は、GND端子Eと導電性接着剤により導通接着されている。これによりシールド性をより高めている。この、シールドプレート60とGND端子Eの接着は、ベース部材52の底壁部52Aの外表面（下面）に形成された、四角形や三角形の角形ゲート孔61に導電性接着剤を流し込むことにより接着を行っている。この他、丸形ゲート孔62も存在し、こちらは導通には使用しない。この時、丸形ゲート孔62には、エレクトレットコンデンサマイクロホン

10 10内部の気密性を高めるために、絶縁性の接着剤等で封止しても良い。このようにゲート孔を形でわけ、作業性の向上も図っている。またゲート孔の形状の違いにより画像認識が可能となり自動化も可能である。

【0038】ベース部材52は、単品状態では、その周壁部52Bの上端面が略円錐面状に形成されており、これによりハウジング部材54との超音波溶着を容易に行い得るようになっている。

【0039】ハウジング部材54は、ベース部材52の底壁部52Aと同一形状の天壁部54Aと、この天壁部54Aの外周縁部から下方へ延びる周壁部54Bと、エレクトレットコンデンサユニット14を囲むようにして上壁部54Aから下方へ延びる環状壁部54Cとからなっている。このハウジング部材54の天壁部54Aには複数の放音孔54aが形成されている。また、このハウジング部材54の各コーナ部には、周壁部54Bと環状壁部54Cとにより、ベース部材52の内部空間と連通する凹状空間54bが形成されている。

【0040】なお、本実施形態において導電性のシールド部材として、シールドプレート60を用いたが、これに限定されるものではなく、例えば、円形凹部52dに導電性接着剤や導電性樹脂等を流し込みシールド部材としたり、2色成型によりシールドプレート60の位置に導電性樹脂等によりシールド部材を形成しても良い。また、金属箔をラミネートした樹脂フィルム等をシールドプレート60の代わりにしてもよく、導電性の物質であれば電磁波によるノイズに対しての効果を得ることが可能である。

【0041】以上詳述したように、本実施形態に係るエレクトレットコンデンサマイクロホン10は、エレクトレットコンデンサ部CとFET16およびコンデンサ18、20とを収容するケース12の一部が、合成樹脂製のベース部材52として構成されており、さらにベース部材52の外表面に金属製のシールドプレート60が実装されている構成により、電磁波によるノイズが低減できる上、シールドプレート60により表面実装の際のリフロー処理による輻射熱を反射し、さらに合成樹脂製のベース部材52により、エレクトレットコンデンサマイクロホン10内部への熱伝導が低下するため、耐熱性が向上する。また、金属製のシールドプレート60を合成樹

8

脂製のベース部材52に設けることにより、エレクトレットコンデンサマイクロホン10の剛性も向上する。

【0042】したがって本実施形態によれば、エレクトレットコンデンサマイクロホン10を少ない部品点数でかつ薄型化を図った上で外部基板への表面実装に適したものとすることができ（具体的には、例えば外部基板に対する表面実装を安定的に行うことができ）、これにより従来のようにホルダを介在させることなく直接エレクトレットコンデンサマイクロホン10を外部基板に表面実装することができる。

【0043】特に本実施形態においては、内部のエレクトレットコンデンサユニット14が、筒状の金属カバー32で覆われているため、金属製のシールドプレート60との組合せにより、エレクトレットコンデンサユニット14を電磁的にシールドすることが可能となり、対ノイズ性の優れたエレクトレットコンデンサマイクロホン10を実現することができる。

【0044】さらに本実施形態においては、シールドプレート60が、インサート成形により複数の端子部材56A、56B、56C、56Dと一体的に形成された合成樹脂製のベース部材52のGND端子Eと導通しているため、ノイズを外部に逃がすことができ、ノイズに対するシールド性が向上する。また、シールドプレート60を介して外部接続端子部56Ab、56Cb、56DbがGND端子Eとなっているため、エレクトレットコンデンサマイクロホン10を携帯電話等に取り付ける際に、取り付け側の設計自由度が広がる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の一実施形態に係るエレクトレットコンデンサマイクロホンを上向きに配置した状態で示す側断面図

【図2】図1のIIa 方向矢視図（a）およびIIb 方向矢視図（b）

【図3】上記エレクトレットコンデンサマイクロホンを分解して示す側断面図

【図4】上記エレクトレットコンデンサマイクロホンのベース部材を詳細に示す、図3のIV-IV 線断面図

【図5】上記エレクトレットコンデンサマイクロホンの製造段階でのベース部材の外表面（下面）を詳細に示す断面図

【符号の説明】

- 10 エレクトレットコンデンサマイクロホン
- 12 ケース
- 14 エレクトレットコンデンサユニット
- 16 FET（インピーダンス変換素子）
- 18、20 コンデンサ
- 22 コイルバネ
- 24 コンタクトフレーム
- 24a、24b、24c 端子接触片
- 32 金属カバー

50

(6)

9

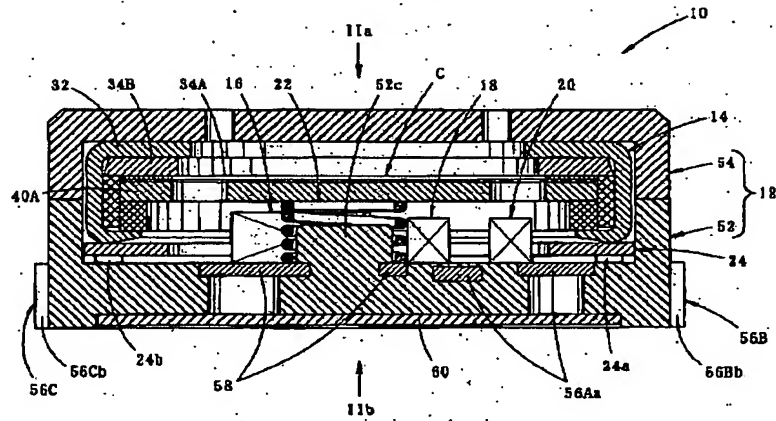
10

32a 音孔
32b 開放下端部
34 振動膜サブアセンブリ
34A 振動膜
34B 振動膜支持リング
34a ベントホール
36 絶縁性リング
38 スペーサ
40 背極板
40A 背極板本体
40B エレクトレット
42 絶縁性ブッシュ
52 ベース部材
52A 底壁部
52B 周壁部
52a 空洞部
52b 貫通孔
52c バネ装着用ボス
52d 円形凹部
54 ハウジング部材

54A 天壁部
54B 周壁部
54C 環状壁部
54a 放音孔
54b 凹状空間
56A、56B、56C、56D 端子部材
56Aa、56Ba、56Ca、56Da ランド部
56Ab、56Bb、56Cb、56Db 外部接続端子部
58 ランド部
60 シールドプレート
61 角形ゲート孔
62 丸形ゲート孔
C エレクトレットコンデンサ部
D ドレイン電極
G ゲート電極
P 導電パターン
S ソース電極
E GND端子

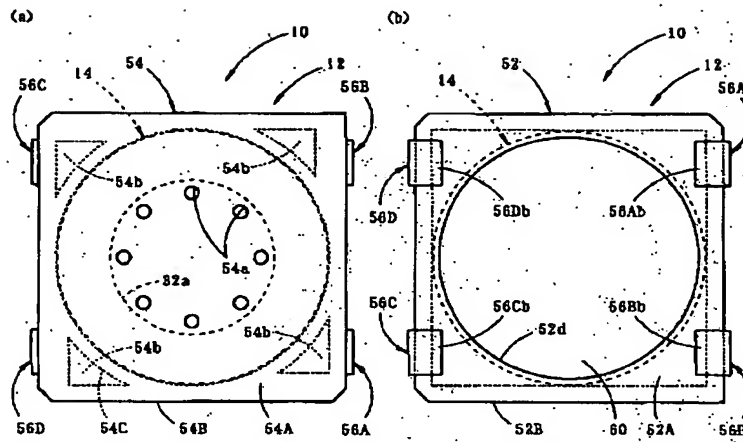
20

【図1】

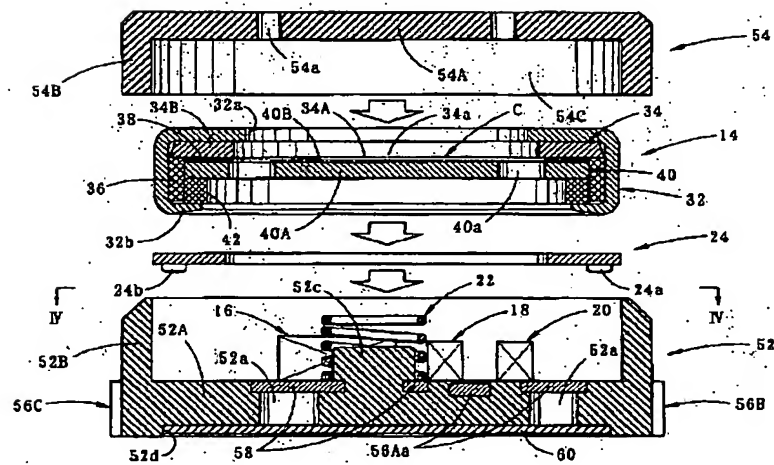


(7)

【図2】

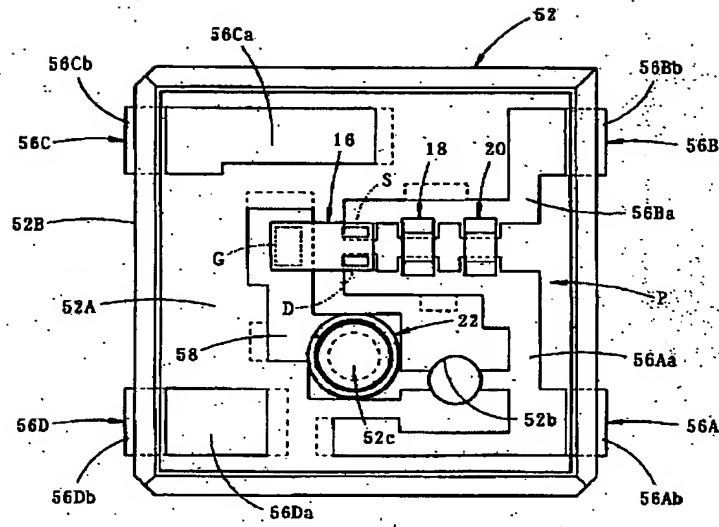


【図3】



(8)

【図4】



【図5】

